



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R13:1979

Kommunal planering med hänsyn till förnyelsebara energikällor

Bengt W Sahlberg

Byggforskningen

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

R13:1979

KOMMUNAL PLANERING MED HÄNSYN TILL
FÖRNYELSEBARA ENERGIKÄLLOR

En översiktlig inventering

Bengt W. Sahlberg

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
780080-9 från Statens råd för byggnadsforskning
till Nordiska institutet för samhällsplanering,
Stockholm.

TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FÖR VÄG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R13:1979

ISBN 91-540-2976-7

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1979 950279

FÖRORD

I föreliggande rapport redovisas resultaten av ett inventeringsarbete rörande omfattningen av och innehållet i kommunal planering med hänsyn till förnyelsebara energikällor. Inventeringen avser såväl pågående planering som behov av planeringsunderlag. Även projekt med indirekt anknytning till intresseområdet har delvis kartlagts.

Arbetet är av översiktskaraktär och gör inte anspråk på fullständighet. Utvecklingen kring de förnyelsebara energikällorna är för snabb att varje försök att beskriva läget med nödvändighet endast kan täcka de stora dragen av det som pågår.

Skeppsholmen i november 1978.

INNEHÅLL

	SAMMANFATTNING.....	5
1	ALLMÄN BAKGRUND.....	8
2	STUDIENS UPPLÄGGNING.....	10
3	INFORMATIONSUUNDERLAG.....	12
4	PÅGÅENDE PLANERING OCH FUD-VERKSAMHET.....	13
4.1	FE i kommunala planer.....	13
4.2	Kommunala insatser för FE-produktion.....	14
5	BEHOV AV FORTSATT FUD OCH INFORMATION.....	17
5.1	Kartmaterial.....	17
5.2	Demonstration.....	18
5.3	Handledning/information.....	18
6	SAMMANFATTANDE KOMMENTAR.....	19
7	KÄLLOR OCH LITTERATUR.....	22
7.1	Databaser, projektkataloger, facktidskrifter.....	22
7.2	Litteratur, artiklar, referat.....	22
	BILAGA.....	27

SAMMANFATTNING

"Det synnerligen kraftiga beroendet av olja, som karaktäriserar Sveriges energihushållning idag, motiverar en särskilt aktiv energipolitik främst vad gäller hushållning och framtagnings av alternativ till oljan, däribland kontinuerliga energikällor och nya energibärare."

(SOU 1977:62.)

"Om bebyggelsen skall bidra till ett lågt konsumtionsalternativ (total nolltillväxt för landets energibehov) och ge utrymme för viss tillväxt av industri- och transportsektorerna efter 1985, förutsätts att bebyggelsen på lång sikt tar de lokala energikällorna i bruk i betydande grad. Detta medför att lokala energikällor snabbt måste introduceras."

(SOU 1977:59.)

I föreliggande rapport redovisas resultaten av ett inventeringsarbete rörande omfattningen av och innehållet i kommunal planering med hänsyn till förnyelsebara energikällor. Inventeringen avser såväl pågående planering som behov av planeringsunderlag. Redogörelsen i sin helhet är av översiktskaraktär, då djupare analyser inte ingått i förutsättningarna för projektet på nuvarande stadium.

Erfarenheterna från det genomförda inventeringsarbetet kring kommunal planering m h t förnyelsebara energikällor visar inte oväntat att de förnyelsebara energikällorna (FE) hittills spelat en undanskymd roll i den kommunala planeringen, men också att en hel del aktiviteter pågår eller planeras på olika håll.

Inventeringen visar således att någon anpassning av planer (generalplan, översiktsplan, byggnadsplan etc) till FE för nuvarande eller framtida utbyggnad av FE-system varken har utarbetats eller förberetts i landets kommuner annat än i något undantagsfall. Ett sådant fall är Borås kommuns projekt 'Energihushållning i stadsplanen' där såväl allmängiltiga aspekter på problemområdet som speciella förhållanden i de försöksområden som kommunen planerat behandlas.

Vissa begränsade försök med aktiva system för energiförsörjning med FE pågår i kommunal regi. Fortfarande saknas dock i stort praktiska erfarenheter av system som varit i drift under längre tid.

FE-försörjda bostadsområden (i drift eller planerade) återfinns på flera håll i landet t.ex. i Borås (solvärme, yttjordvärme, luftvärme och sjövärme), Surte (yttjordvärme), Mora (yttjordvärme), Täby utanför Stockholm (olika FE-system), Växjö (kollektiv solfångaranläggning) m.fl.

Av FE-försörjningssystem på lokal/serviceanläggningssidan kan nämnas yttjordvärmesystem för sport- och fritidsanläggning i Varberg, soluppvärmda utomhusbad i bl.a. Skellefteå, Umeå, Härnösand, Sundsvall och Linköping, soluppvärmt centrum inklusive bostäder i Fjärås, vattenuppvärmd (värmepump och åvatten) centrumdel i Kungsbacka, soluppvärmda bostäder, skola, butiker, barnstugor, inbyggda uterum mm i Eslöv.

Ett system där konventionell fjärrvärme kombineras med solvärme är under utveckling i Huddinge kommun. Exempel på FE-försörjda arbetsområden slutligen saknas i stort med undantag för vissa individuella arbetsplatser.

Behov av fortsatt FUD och information

Ett bland flera FE-områden som enligt den genomförda inventeringen inte är tillräckligt penetrerade kan samlas under begreppet *energikartering*. Kartor som redovisar solinstrålning, vindförhållanden, jordvärme, vattenvärme (sjöar mm) och luftvärme i en kommuns olika delar skulle kunna vara ett värdefullt hjälpmedel i bl.a. översiktsplaneringen.

Fortfarande är kunskaperna om FE-system i drift knapphändiga främst vad avser större satsningar i form av FE-försörjda bostadsområden, centrum/serviceanläggningar och arbetsområden. En *aktiv styrning* av medel inklusive FUD-medel mot flera större projekt på detta område i samarbete med kommuner synes önskvärd. Ekonomiskt stöd som likställer investeringskostnaderna för FE-lösningar med investeringskostnaderna för konventionella lösningar tycks ofta vara en förutsättning för att man från kommunalt håll skall vara intresserade av satsningar på nya och 'okända' energisystem.

En fortsatt omfattande experimentverksamhet med individuella objekt typ småhus, enskilda industrier och lokaler mm synes också nödvändig för en snabb utvärdering av FE-potentialen i olika lägen och under olika betingelser.

För närvarande saknas en genomarbetad presentation av de förnyelsebara energikällorna i den handledning som står kommunerna till buds inom kommunal energiplanering. Här föreligger uppenbart ett stort behov av information både av mer allmän natur och av specialkaraktär för olika kommunala funktioner. Kunskapsbristen på kommunal nivå inom området skapar stor osäkerhet kring och ibland även direkt misstroende mot FE.

Då utvecklingen sker mycket snabbt på FE-området, skulle sannolikt någon form av *periodisk informationsskrift* på bästa sätt fylla behovet. Här kunde information ges om såväl tekniska, ekonomiska, juridiska m.fl. aspekter på området.

Redan idag finns emellertid så mycket kunskap inom det aktuella området, att det borde vara möjligt att utar-

beta en första version av *handbok i kommunal planering
m h t till förnyelsebara energikällor.*

1 ALLMÄN BAKGRUND

"De globala anspråken på energiråvaror, främst olja och naturgas, fortsätter att växa. Nödvändigheten av att bevara balansen i atmosfär och natur framstår samtidigt allt tydligare. Vi kommer därför mycket snart - kanske redan under 1980-talet - in i en period, då knapphet på dessa energiråvaror inträder, kostnaderna för framställning av energibärare ökar och prisnivån stiger snabbt. Situationen förvärras av att övergång till nya energikällor och energibärare tar mycket lång tid och drar med sig stora investeringsbehov.

Under resten av 1900-talet kommer vi därför att vara ställda inför ständigt skärpta krav på planering, på sträng hushållning med energiråvarorna och på ett effektivare utnyttjande av all tillgänglig energi. Vi kommer att behöva lära oss att utnyttja de naturliga energiflödena och att bygga in största möjliga flexibilitet i våra energisystem. Samtidigt måste vi höja vår beredskap att möta störningar i vår energitillförsel eller en utdragen försörjningskris.

... Det synnerligen kraftiga beroendet av olja, som karaktäriserar Sveriges energihushållning idag, motiverar en särskilt aktiv energipolitik främst vad gäller hushållning och framtägnning av alternativ till oljan, däribland kontinuerliga energikällor och nya energibärare. Ännu högre ställs kraven om utnyttjandet av kärnkraft skall begränsas kraftigt eller om kärnkraften avvecklas helt. De krav och önskemål som angivits i direktiven till Energikommissionen kännetecknas av en mycket hög ambitionsgrad i nämnda avseenden. Detta ställer, som tidigare antytts, krav på ingående kunskaper om energisystemet och om vilka styrinstrument som bör väljas för att åstadkomma snabbast möjliga förändringar av energisystemet i önskvärd riktning utan uppkomst av större störningar eller negativa effekter, än vad som kan godtas."

(SOU 1977:62.)

Citatet ovan ger en uppfattning om hur man från officiellt håll ser på vår framtida energiförsörjning. Om denna beskrivning av försörjningsläget under de sista decennierna av 1900-talet och därefter är riktig, torde det vara ofrånkomligt att kravet på planering växer sig starkare och att en inte oväsentlig del av denna planering måste ägnas de förnyelsebara energikällorna.

På senare tid har kommunernas roll i energiplaneringen starkt betonats. Det gäller såväl ifråga om bebyggelse- och trafikplanering som gällande information och rådgivning till hushållen i energifrågor.

"Till de kommunala styrmedel som otvetydigt har betydelse för energikonsumtionen hör kommunens möjligheter enligt byggnadslagstiftningen att påverka samhällspla-

neringen, samt enligt trafiklagstiftningen att utforma den lokala trafiken. Kommunen kan således påverka energikonsumtionen bl.a. genom:

- fördelningen av bostadsbebyggelsen mellan småhus och flerfamiljshus
- fördelningen mellan olika hustyper
- byggnadernas placering i terrängen
- utformningen av den lokala trafiken

(SOU 1977:59.)

"När det gäller frågan om vilka energiformer och energianvändningsområden som bör innefattas i planeringsansvaret, bör hänsyn i första hand tas till sådan energianvändning som kommunen har mest anledning och bäst möjlighet att påverka. Vi anser därför att den kommunala planeringen bör avse:

Uppvärmning av byggnader, förbrukningsvarmvatten, gator o.d. - oavsett om värmen produceras direkt genom eldning av fossila bränslen (olja, gas, kol, ved, torv e.d.) i individuella pannor eller i större anläggningar för distribution i fjärrvärmenät eller utgörs av elvärme, solenergi eller geotermisk energi."

(SOU 1976:55.)

"Om bebyggelsen skall bidra till ett lågt konsumtionsalternativ (total nolltillväxt för landets energibehov) och ge utrymme för viss tillväxt av industri- och transportsektorerna efter 1985, förutsätts att bebyggelsen på lång sikt tar de lokala energikällorna i bruk i betydande grad. Detta medför att lokala energikällor snabbt måste introduceras."

(SOU 1977:59.)

I lagen om kommunal energiplanering (SFS 1977:439 - i kraft 1 juli 1977) föreskrives att kommun i sin planering skall främja hushållningen med energi samt verka för en säker och tillräcklig energitillförsel. Planeringsansvaret är begränsat till sådana delar av energiområdet som faktiskt omfattas av planeringen. Kommunen kan således aktivt påverka energihushållningen bl.a. genom markanvändnings- och bebyggelseplaneringen.

2 STUDIENS UPPLÄGGNING

Mot ovan redovisade bakgrund har följande inventering genomförts. Det område som behandlas har benämnts 'Kommunal planering med hänsyn till förnyelsebara energikällor'. Med förnyelsebara energikällor (förk. FE) menas i detta fall sol, vind samt luftvärme, yttjordvärme, grundvatten- och vattenvärme. Här behandlas således inte biomassa, spillvärme etc.

Redogörelsen i sin helhet är av översiktskaraktär, då djupare analyser inte ingått i förutsättningarna för projektet på nuvarande stadium.¹

I projektet inventeras pågående eller planerade kommunala insatser som syftar till att i planeringen ta hänsyn till skilda förutsättningar att ta till vara de förnyelsebara energikällorna nu och i framtiden. Parallellt inventeras i vilken utsträckning forskning kring kommunal planering m h t FE pågår eller planeras i kommunerna, av forskare i samarbete med kommun eller via forskningsinsatser utan kommunal medverkan.

Inventeringen har inriktats på följande huvudområden:

- direkt planläggning på kommunal nivå med hänsyn till FE
- direkta kommunala initiativ för energiproduktion via FE
- kommunalt deltagande i FUD-projekt (forskning, utveckling och demonstration) kring FE
- övriga FE-projekt - t.ex. statligt finansierade forskningsprojekt med koppling till problemområdet

Aktiviteter av olika slag med anknytning till området pågår runt om i landets kommuner, t ex utställningar, studiecirkel mm. Denna typ av verksamhet har ej närmare behandlats i föreliggande undersökning.

Projekt med olika typer av individuella lösningar på energiförsörjningsproblemet - typ solhus etc - tas endast upp i de fall de är mer eller mindre direkt kopplade till den kommunala planeringen i berörda kommuner.

Inom en rad statliga myndigheter pågår arbete med att se över lagar och förordningar med anknytning till problemområdet ex.v. byggnadslagen. Hur detta arbete fortlöper behandlas ej i rapporten.

¹ Uppläggningsplan avviker något från den i projektbeskrivning 1978-01-21 skisserade. Önskemål om denna omläggning har framförts av BFR.

I referenslistan till denna rapport redovisas även vissa arbeten som behandlar områden med endast indirekt koppling till det här aktuella området.

3 INFORMATIONSUUNDERLAG

Uppgifter om kommunernas planering m h t FE har bl.a. insamlats genom telefonintervjuer med ett urval av landets kommuner. 28 av de 278 kommunerna i landet har kontaktats (10 %). 16 av de 24 länen är representerade (2/3). (Se bilaga.)¹

Som komplement till intervjuerna har litteratursökning genomförts vid Institutet för Byggdokumentation (BYGGDOK). Sökningen omfattar åren 1976-1978 och gäller nordiska såväl som utomnordiska rapporter.

Övrig skriftlig dokumentation (inkl. referenser ur BYGGDOK) redovisas under rubriken 'källor och litteratur'.

Utöver från skriftlig dokumentation har information insamlats via studiebesök i bl.a. ett antal 'aktiva' kommuner, kontakter med myndigheter och institutioner inkl. forskare, studiebesök vid energiteknisk mäss i Göteborg samt deltagande i symposium kring planering och flygbildstolkning vid Stockholms universitet.

¹ Urvalet av kommuner har skett genom val av var 10:e kommun i bokstavsordning, där startkommun utgjordes av kommun nr 5. Därefter valdes 15, 25, 35 osv. De personer som intervjuats representerar olika funktioner inom den kommunala förvaltningen såsom stadsarkitekt, sekreterare i byggnadsnämnd, sekreterare i energisparkommitté osv. Valet av person har dikterats från kommunernas egen sida.

4 PÅGÅENDE PLANERING OCH FUD-VERKSAMHET

4.1 FE i kommunala planer

Erfarenheterna från det genomförda inventeringsarbetet kring kommunal planering m h t förnyelsebara energikällor visar inte oväntat att de förnyelsebara energikällorna (FE) hittills spelat en undanskymd roll i den kommunala planeringen men också att en hel del aktiviteter pågår eller planeras på olika håll.¹

Detta innebär att överväganden om lämplig utformning av planer för ny bebyggelse m h t FE fortfarande är relativt sparsamt förekommande i den kommunala planeringen. Utvärdering av alternativ lokalisering av bebyggelsen i stort eller alternativa detaljplaner för bebyggelsens utformning m h t FE finns t.ex. endast i några få fall och då i huvudsak initierat från forskningshåll.

I detta sammanhang bör dock noteras att viss hänsyn normalt tas till flödesenergierna i planeringen men då oftast utifrån andra motiv än energiförsörjningen. Sålunda har redan trivsel och miljöaspekter påverkat bebyggelseutformningen i riktning mot flödesenergianpassning. Det gäller t ex önskemål att få bo och vistas i söderläge och att slippa exponering mot norr.

Även om kommunerna ännu inte direkt uttrycker något önskemål om energianpassning vid utformningen av olika planer, så har den allmänna medvetenheten om energiproblematiken också lett till att arkitekter/konsulter/planerare i allt större utsträckning intuitivt söker maximera t.ex. solinflöde i planerna.

Trots att utformningen av bebyggelsemönstret således delvis redan styrts av hänsyn till främst solen och dess miljöeffekter, visar jämförelser mellan 'konventionella' byggnadsplaner och planer där medveten hänsyn har tagits till lokalklimat, vegetation, topografi samt byggnaders inbördes lägen att betydande energibesparingar kan vinnas genom endast 'passiva' åtgärder, dvs utan att utnyttja solfångare eller liknande.

Inventeringen visar, som redan nämnts, att någon anpassning av planer (generalplan, översiktplan, byggnadsplan etc) till FE för nuvarande eller framtida utbyggnad av FE-system varken har utarbetats eller förberetts i landets kommuner.

¹ Synonyma begrepp till förnyelsebara energikällor är bl.a. flödesenergi/flödande energikällor, lokala energikällor, kontinuerliga energikällor och outtömliga energikällor.

I några få fall har detaljplaner utformats m h t FE. Här framstår t.ex. Borås kommuns projekt 'Energihushållning i stadsplanen' som ett pionjärarbete. Såväl allmän-giltiga aspekter på problemområdet som speciella för-hållanden i de försöksområden som kommunen planerat be-handlas.

I ett annat projekt 'Energistudie Gustavsberg' diskuteras de plankrav som olika energisystem, däribland FE, ställer på markanvändningen i en kommun på områdes- och detaljplanenivå.

Flera andra FUD-projekt med eller utan kommunalt delta-gande men med anknytning till området pågår eller har slutförts. Av dessa kan nämnas Energi och stadsbyggnad (Henrikson), Tätortsbyggnadsteknik och kommunal energi-hushållning (Månsson) samt Stadsplaner i resursbesparan-de byggande (Olsson).

En rad arbeten som inriktas på generell beskrivning och handledning i byggnadsutformning och gruppbebyggelseut-formning m h t FE har också genomförts eller är under utveckling. Som exempel på ett sådant arbete kan nämnas 'Sol i bebyggelseplaneringen' (Glaumann). Här redovisas beräkningsmetoder för 'maximering' av solinflöde såväl för en enskild byggnad som för en grupp av byggnader.

När det gäller anpassning av befintlig bebyggelse till FE kan nämnas studierna 'Möjlig användning av solfånga-re i befintlig stadsbebyggelse' (Widegren), 'Undersök-ning av husbeståndet från energisynpunkt' (Hammarsten) samt 'Jordvärmepumpar i befintliga hus' (Kiessling).¹

4.2 Kommunala insatser för FE-produktion

Vissa begränsade försök med aktiva system för energiför-sörjning med FE pågår i kommunal regi. Fortfarande sak-nas dock i stort praktiska erfarenheter av system som varit i drift under längre tid.

Några exempel på pågående eller planerade projekt för energiproduktion via FE skall nämnas. (I de allra fles-ta fallen är projekten kopplade till FUD på området och således också stöttade ekonomiskt från statsmakternas sida, främst BFR.)

Projekten omfattar såväl separata bostadsområden, ser-viceanläggningar och arbetsplatser som blandningar av olika bebyggelsefunktioner.

¹ Samtliga ovan nämnda projekt har eller har haft an-slag från BFR.

FE-försörjda bostadsområden (i drift eller planerade) återfinns på flera håll i landet t.ex. i Borås, där både solvärme, ytjordvärme, luftvärme och sjövärme skall utnyttjas för uppvärmning och tappvarmvatten i mellan 500 och 600 bostäder, fördelade på flerfamiljshus, radhus, kedjehus och villor.

I Surte har kommunen beslutat om uppförande av närmare 90 småhus och 30 lägenheter i flerfamiljshus - samtliga försörjda med ytjordvärme. Ett liknande projekt planeras i Mora med ett 30-tal ytjordvärmda enheter. I Täby utanför Stockholm pågår utvärdering av ett femtontal småhus med olika energiförsörjningssystem baserade på FE. En kollektiv solfångar- och värmelagringsanläggning till ett nybyggt villaområde i Växjö är ett annat kommunalt projekt. På flera andra håll i landet pågår eller planeras projekt av motsvarande karaktär som ovan.

Av FE-försörjningssystem på lokal/serviceanläggningssidan kan nämnas Varbergs kommuns satsning på ytjordvärmesystem för en sport- och fritidsanläggning innehållande simhall, fritidsgård, teater, allaktivitetsrum samt ishall. Soluppvärmda utomhusbad finns eller planeras i en rad kommuner bl.a. Skellefteå, Umeå, Härnösand, Sundsvall och Linköping.

I Fjärås planeras ett centrum inkl. bostäder som bl.a. skall försörjas med solvärme och i Kungsbacka diskuteras att utnyttja värmen i Kungsbackaan för uppvärmning av ett utbyggt centrum. I Eslöv har beslutats om ett experiment med förtätad och integrerad bebyggelse med bostäder, skola, butiker, barnstugor, inbyggda uterum mm. Den 'passiva' energihushållningen skall kompletteras med solfångare. Experimentet omfattar 217 bostäder.

Exempel på FE-försörjda arbetsområden saknas i stort, med undantag för vissa individuella arbetsplatser. Som exempel på det senare kan nämnas ett industrihus i Kungsbacka som uppvärms med solvärme. Den soluppvärmda industrietan är drygt 1 500 m².

Ett system där konventionell fjärrvärme kombineras med solvärme är under utveckling i Huddinge kommun (Stockholm) och skall tas i drift hösten 1979. Problemet med kopplingen av FE till konventionella system har tidigare såvitt bekant inte angripits praktiskt, varför resultatet från projektet förväntas bli av grundläggande betydelse för kunskaperna kring möjligheterna till samordning och samkörning av konventionella och FE-baserade system.

Utöver ovan redovisade projekt där FE utgör en väsentlig del i energiförsörjningssystemet, finns ett mycket stort antal projekt som utnyttjar andra förnyelsebara energikällor inkl. spillvärme i t.ex. avloppsvatten. Att även dessa energikällor kommer att bli betydelsefulla i framtiden råder enighet om. Som exempel på 'kapaciteten' i sådana energikällor kan nämnas att en

sänkning (via värmepump) av 'utvattnet' från de kommunala reningsverken i landet med 2° C har beräknats motsvara en energimängd på 3 % av Sveriges årliga energikonsumtion (i dagsläget).

Vid en internationell jämförelse slutligen ligger Sverige förhållandevis långt framme ifråga om 'kommunal' energiplanering, vilket bl.a. understrykes av den lag som anger ramarna för verksamheten. Trots den begränsade satsningen på FE i den kommunala planeringen hitintills, synes Sverige inta en relativt framskjuten position även på detta område¹.

Emellertid sker en rad stora satsningar utomlands på att pröva de förnyelsebara energikällorna i samhällsbyggandet. Så t.ex. pågår eller planeras experiment med hela samhällen uppbyggda kring de förnyelsebara energikällorna, varav ett exempel är ett 51 km² stort bebyggt område utanför Darwin i Australien som helt skall försörjas med FE.

En genomgång av bygglagstiftningen med syfte att förbereda introduktionen av solenergianläggningar i bebyggelsen pågår bl.a. i Schweiz. Utöver tekniska frågor behandlas här frågor som estetik, säkerhet, omgivningspåverkan (som bländning och lokala klimatförändringar) samt ortsplanering (t.ex. zonindelning och målkonflikter).

Raden av internationella exempel på pågående eller planerade projekt av likartad karaktär som de ovan exemplifierade skulle kunna göras mycket lång.

¹ En sammanställning av forskningsprojekt 1 juli 1978 inom ämnet 'kommunal energiplanering' vid BFR redovisas i skriften 'Planering och energihushållning i kommunerna'.
(G 12:1978.)

5 BEHOV AV FORTSATT FUD OCH INFORMATION

5.1 Kartmaterial

Ett bland flera FE-områden, som enligt den genomförda inventeringen inte är tillräckligt penetrerade, kan samlas under begreppet *energikartering*. Kartor som redovisar solinstrålning, vindförhållanden, jordvärme, vattenvärme (sjöar mm) och luftvärme i en kommuns olika delar skulle kunna vara ett värdefullt hjälpmedel i bl.a. översiktsplaneringen.

Att utveckla tekniker för mätning av dessa energikällor via t.ex. fjärranalys/flygbildstolkning och annat kartunderlag kräver ytterligare forskningsinsatser. (Självva mättningsverksamheten och kartframställningen kan där- efter ses mer som en administrativ uppgift.)

Det redan pågående EPD-projektet i Gävle (EPD = energi- inriktad prototyp- och demonstrationsverksamhet) skulle här t.ex. kunna kompletteras med utarbetandet av en *energiatlas* över kommunen, där även utbudet av flödes- energi karteras och presenteras i form av t.ex. isoterm- kartor.¹

¹ I rapporten 'Basdatabank för Gävle' (BFR, R 52:1978) listas de områden (faktorer/variabler) för vilka upp- gifter krävs om energiplaneringen skall kunna sägas uppfylla rimliga krav. Av uppställningen framgår att s.k. naturförhållanden (topografi, geologi, klimat, vegetation) hittills icke närmare behandlats varken ifråga om basdata eller metoder att tolka och utvärde- ra dessa på kommunal nivå. De förnyelsebara energikäl- lorna saknas således i stort sett helt i den genomgång av energistatistik som genomförs. Detta bekräftar det behov av FUD på området som skisserades i projektbe- skrivningen till föreliggande projekt. Någon energista- tistik av detta slag har inte heller återfunnits i and- ra länder.

Flera projekt med anknytning till området har dock ge- nomförts eller pågår och resultaten från dessa bör kun- na utnyttjas för att bygga upp delar av den nödvändiga basinformationen. Exempel på projekt av denna karaktär är de nystartade BFR-stödda projekten 'Geologiska fak- torers inverkan på jordvärmepumpar' (Eriksson), 'Digi- tal teknik för storskalig fotogrammetisk kartering' (Ottoson) samt det just avslutade BFR-projektet 'Sjöar och hav som värmekälla för en värmepumpanläggning' (Davin m.fl.). Tidigare projekt som t.ex. 'Sol i beyg- gelseplaneringen' (Glaumann) har redan nämnts.

Fördelningen av efterfrågan på olika sorters energi - värme, varmvatten, el - i kommunen redovisad lägesmässigt både ifråga om befintlig bebyggelse och planerad eller möjlig bebyggelse, kan sedan ställas mot utbudssituationen såväl avseende konventionell som förnyelsebar energi.

5.2 Demonstration

Fortfarande är kunskaperna om FE-system i drift knapphändiga främst vad avser större satsningar i form av FE-försörjda bostadsområden, centrum/serviceanläggningar och arbetsområden. En *aktiv styrning* av medel inklusive FUD-medel mot flera större projekt på detta område i samarbete med kommuner synes önskvärd. Ekonomiskt stöd som likställer investeringskostnaderna för FE-lösningar med investeringskostnaderna för konventionella lösningar tycks ofta vara en förutsättning för att man från kommunalt håll skall vara intresserad av satsningar på nya och 'okända' energisystem.

En fortsatt omfattande experimentverksamhet med individuella objekt typ småhus, enskilda industrier och lokaler mm synes också nödvändig för en snabb utvärdering av FE-potentialen i olika lägen och under olika betingelser.

Ett delområde, som enligt inventeringen inte finns närmare behandlat, är planering av arbetsområden m h t FE. Plankrav och plankonsekvenser har såvitt känt inte utvärderats i detta sammanhang. Några demonstrationsprojekt inom området har ej heller genomförts enligt vad som framkommit vid inventeringen.

5.3 Handledning/information

För närvarande saknas en genomarbetad presentation av de förnyelsebara energikällorna i den handledning som står kommunerna till buds inom kommunal energiplanering. Här föreligger uppenbart ett stort behov av information både av mer allmän natur och av specialkaraktär för olika kommunala funktioner. Kunskapsbristen på kommunal nivå inom området skapar stor osäkerhet kring och ibland även direkt misstroende mot FE.

Då utvecklingen sker mycket snabbt på FE-området, skulle sannolikt någon form av *periodisk informations-skrift* på bästa sätt fylla behovet. Här kunde information ges om såväl tekniska, ekonomiska, juridiska m.fl. aspekter på området.

Redan idag finns emellertid så mycket kunskap inom det aktuella området, att det borde vara möjligt att utarbeta en första version av *handbok i kommunal planering m h t till förnyelsebara energikällor*.

6 SAMMANFATTANDE KOMMENTAR

Forskningen kring de förnyelsebara energikällorna sedd i ett internationellt perspektiv har växt lavinartat, något som även gäller för företag som tillverkar olika system eller komponenter för insamling och lagring av flödesenergi. Enigheten är också stor om flödesenergiernas avgörande betydelse för framtidens globala energiförsörjning.

Viss osäkerhet råder dock fortfarande om vid vilken tidpunkt de förnyelsebara energikällorna blir ekonomiskt likställda med eller överlägsna de fossila bränslena och kärnkraften. *Företagsekonomiskt* anses på många håll tidpunkten ännu inte nådd. *Samhällsekonomiskt* däremot synes enligt flertalet bedömare de förnyelsebara energikällorna konkurrenskraftiga redan i dagsläget bl.a. under förutsättning att kostnaderna för olika primärenergikällors miljöeffekter tillåts belasta kalkylerna.

Svårigheterna att göra kostnadsjämförelser med rimlig säkerhet över tiden beror i huvudsak på osäkerhet om olje- och uranprisets utveckling. Men även ett par ännu inte helt lösta frågor i samband med de förnyelsebara energikällorna försvårar kalkylerna.

Den största osäkerheten i det senare fallet gäller *lagringen* av energin från FE. När detta problem har lösts på ett ekonomiskt och tekniskt acceptabelt sätt, förändras förutsättningarna radikalt inte bara ekonomiskt utan även planeringsmässigt.¹

Ett annat avgörande problem i sammanhanget är *kopplingen* mellan FE-system och redan utbyggd energiproduktion av konventionell typ inklusive dess distributionssystem. En lösning på detta problem är naturligtvis en förutsättning för utnyttjande av FE i verkligt stor skala.

Pågående FUD-verksamhet på dessa områden antyder emellertid redan nu att såväl tekniskt som ekonomiskt rimliga lösningar står inför sina definitiva genombrott.

Om väsentliga delar av vårt nuvarande energiförsörjningssystem relativt snabbt skall kunna ersättas med de förnyelsebara energikällorna, återstår dock omfattande *forskningsinsatser* i kombination med en mer målmedveten

¹ Energiinnehållet i solinflödet i landet överskrider t.ex. vida behovet av energi för lokaluppvärmning och varmvatten med utnyttjande av redan idag befintliga solfångarsystem. I praktiken förutsättes då emellertid en utjämning av den ojämna fördelningen av solinflödet över året via lagring.

satsning på *information* till kommunerna och hushållen rörande alternativa energiförsörjningsmöjligheter samt inte minst en generös *bidrags-, låne- och skattepolitik* visavi insatser för övergång till de förnyelsebara energikällorna.

Först sedan de förnyelsebara energikällorna fått ett starkt juridiskt och ekonomiskt stöd från samhällets sida torde de verkliga förutsättningarna föreligga för en massiv satsning på FE från övriga parter sida, dvs från kommunerna, hushållen och industrin.

Det är också i ett vidare perspektiv naturligt att samhället deltar aktivt vid introduktionen av dessa nya energikällor bl.a. för att i initialskedet skapa en fungerande hemmamarknad för industriell produktion av de nya systemen. Den internationella FE-marknaden kommer enligt allmänna bedömningar att bli en av de i särklass snabbast växande marknaderna globalt sett under åtminstone de närmaste 50 åren och troligen längre.¹

Från planeringssynpunkt genomarbetade och uttestade FE-tillämpningar i Sverige bl.a. hämtade från kommunal planering synes således intuitivt kunna fylla en viktig plats i den alternativproduktion som allmänt efterlyses för svensk exportindustri - något som ytterligare understryker behovet av en snabb introduktion av de förnyelsebara energikällorna i samhällsplaneringen.

"Bebyggelsemönstren är trögföränderliga...Riskerna att idag låsa fast ett visst energisystem i bebyggelsen och därigenom bygga bort den framtida handlingsfriheten är stora eftersom bebyggelsen tar lång tid att förändra och kräver stora resursinsatser...Det är möjligt att energiförsörjningssystem som utnyttjar vind- och solenergi kan ge förutsättningar för ett mer decentralise-

¹ De i president Carters 'energiplan' föreslagna skatte-krediterna (30 % av de första \$ 2000 som hushållen investerar i solenergiutrustning och 20 % kredit på ytterligare investeringar upp till \$ 10 000) förväntas resultera i en försäljning av solenergiutrustning i USA på mer än \$ 1,5 miljarder per år fram till 1985, då krediterna upphör. I dagsläget säljs för ca \$ 150 miljoner solenergiutrustning per år. År 2000 beräknas solenergi i olika former (direkt + indirekt solenergi inklusive vind, vattenkraft, biomassa o.dyl.) svara för 1/3 av USA:s hela energiförbrukning. Det innebär bl.a. att 37 miljoner nybyggda hus - 80 % av nytillskottet - från nu till århundradets slut förses med aktiva eller passiva solenergiutrustningar. Industrins försäljning i USA förväntas runt sekelskiftet genom detta ha ökat till i storleksordningen \$ 20 miljarder i dagens penningvärde.

(The Coming Boom in Solar Energy. Business Week, Okt 9 1978.)

rat boende med mer upplösta, fritt grupperade bebyggelseformer...Kunskap om de naturgivna förutsättningarna och om vilka samband som råder mellan natur- och kulturmiljön är en förutsättning för att man vid lokalisering och utformning av olika stadsbyggnadselement ska kunna anlägga ett ekologiskt perspektiv som syftar till att bevara naturens energiflöden."

(SOU 1977:59.)

7 KÄLLOR OCH LITTERATUR

7.1 Databaser, projektkataloger, facktidsskrifter

Sökning på Byggdok/Institutet för byggdokumentation.

Byggnadstidningen - urval.

Delegationen för energiforskning. Projektkatalog. DFE-rapport nr 8, dec 1977.

Energitidsskrifter 1978-79. (Tidskriftscentralen.) Almqvist & Wiksell. Stockholm.

Från byggforskningen. Årgång 1977 och 1978.

Kommunaktuellt. Årgång 1978.

Ny teknik/Teknisk tidskrift. Årgång 1977 och 1978.

Referat från byggforskningen. Årgång 1977 och 1978.

Sammanfattningar från byggforskningen. Årgång 1977 och 1978.

Smithsonian Science Information Exchange, Inc. Swedish energy research subject tabulation prepared for: The Swedish Energy Research and Development Commission, 1977.

Statens råd för byggnadsforskning. Planering och energihushållning i kommunerna. Forskningsprojekt 1 juli 1978.

Styrelsen för teknisk utveckling. Energiteknik. Årgång 1978.

7.2 Litteratur, artiklar, referat

Ball, D, 1976, Evaluating Alternative Energy Systems. (Battelle Columbus Labs.)

Bauen und Wohnen, 1977 nr 7-8, Energie und Raumklima - Ansatzpunkte für eine neue Architektur.

Bergqvist, B, Holmberg, J, 1978, Swedish Solar Energy Projects 1978.

Borås kommun, 1978, Energihushållning i stadsplanen. (Stadsbyggnadskontoret.)

Carlestam, G, Henricson, I, Månsson, T, 1977, Energi och bebyggelse. (SIB, meddelande 1977:14.)

Carpenter, I.K, 1976, The alternative technology equals the alternative society. (Building Services Engineer.) Vol 44, No 8, Nov 1976.

Computer cartography in Sweden, 1977, Ed. Wastensson, O, Rystedt, B, Taylor, D.R.F. Toronto.

Davin, B, Nordling, J, Sandart, K, 1978, Sjöar och hav som värmekälla för en värmepumpanläggning. (BFR 1978.)

Delegationen för energiforskning:

- 1977, Yttrande över betänkande (SOU 1976:55) avgivet av utredningen om kommunal energiplanering, 1977.
- 1977, EFA-2000. Energiförsörjningsalternativ för Sverige år 2000. (DFE-rapport nr 5 och 6.), 1977.
- 1978, Forskning, utveckling och demonstration inom energiområdet - en global översikt 1978. (DFE-rapport nr 12.)

Devries, T, 1978, County Government's role in energy conservation techniques for Mohave County. (Mohave County Solar Energy Commission.) Arizona.

Energy Policy, Vol. 5, No 3, 1977:

- Solar energy and U.S. public utilities.
- Residential energy conservation.

Energy policy, Vol, 5, No 4, 1977, The economics of U.K. solar energy schemes.

Energy use management, Proceedings of the International Conference, Vol II. Pergamon 1977:

- Societal Needs and Energy Use in the Design of Human Settlements.
- Solar Energy Utilization and its Effects upon Land Use and Urban Planning.
- Urban Planning as an Impediment to Energy Conservation.
- Passive solar heating of buildings.

Energy World, Nov 1977, Solar village. Darwin, Australia.

Engström, C.J, 1977, Markanvändning och framtida energisystem. (FRP Underlagsmaterial 12:77.)

Engström, L, Holmberg, J, Tornvall, T, 1977, Solenergi-projekt i Sverige 1977.

Eriksson, S.I, Fog, H, 1977, Energiomsättningen i Gävle, Studier av energiomsättningen, kalkyler över minskning av energianvändningen. (BFR.) Rapport 56:77.

Föreningarna Nordens Förbund, 1978, Energi i Norden.

Girido, V, 1978, Solvärmesystem för husuppvärmning i Skandinavien. (KTH.) Arbetsrapport del 2.

Glaumann, M, 1976, Sol i bebyggelseplanering. (BFR.) T 37:1976.

Henriksson, H, 1976, Hushållens energianvändning. (KTH.) Avd. för samhällsbyggnad 6:76.

Isaksson, P, Öfverholm, E, 1977, Rapporteringsmall för solhus. (BFR.) Doc. D 1:1977.

Kommunförbundet, 1977, Kommunernas energiplanering.

Landqvist, B, Eriksson, S.I, 1978, Energiplanering i Gävle, Praktisk tillämpning av 'Handbok i kommunal energiplanering'.

Leckner, B, Erdman, P, 1978, Solenergiens utnyttjande i Sverige. (BFR.) Ansl. rapp. 760463-0.

Löfberg, H.A, Liljedahl, S, 1976, Sannolikhet för solsken. SIB Medd. 9:1976.

Munther, K.E, 1977, Tre energiprovhus i Östersund. (BFR.) R 56:1977.

National Science Foundation Grant G 1 - 39247, 1974, Solar Energy Utilization for Heating and Cooling.

Nordiska institutet för samhällsplanering. Nordiskt seminarium: Naturresurshushållning i samhällsplaneringen, 1978:

- Notat om energiplanläggning.
- Boligområders varmekonsumtion.
- Energi i fylkesplanen.

Nämnden för energiproduktionsforskning, 1977:

- Solenergi i Sverige.
- Vindenergi i Sverige.

Plan 1, 1977, Kommunplanering - beskrivning och pågående utvecklingsarbete.

Plan 1, 1978, Samhällsplanering och kommunernas ekonomi.

Reimers, R, 1978, Energistudie Gustavsberg. (BFR.) Anslagsrapport 770182-6, opubl.

Sachs, J, Lundberg, C, 1978, Mark och bebyggelse för arbete - kunskaper och kunskapsbehov. (Statens Planverk.) Stencil.

Sahlberg, B.W, 1978, Energi i rörelse. Rapport från energikonferens och hearings i USA.

Schrieks, W, 1978, Few possible variants in fairly high density solar heated quarter. (Solar energy and town planning.) Vol 33, No 4, Febr. 1978.

Sekretariatet för framtidsstudier:

- 1977, Energi och u-ländernas utveckling.
- 1977, Om energi och ekologi.
- 1977, Sol-Sverige - en skiss till ett förnyelsebart energisystem.
- 1978, Sol eller uran - att välja energiframtid.

Solar Energy Architecture and Planning, 1975. (Int. sol. energy SOC.) London.

Solar Energy Group, Energy and Environment Division, 1978, California solar data manual. (Lawrence Berkeley Laboratory.)

SOU 1977:56, Energi- program för forskning, utveckling, demonstration. Betänkande av delegationen för energiforskning. EFUD 78.

SOU 1977:59, Bebyggelse. EFUD 78. Bilaga C.

SOU 1977:61, Energiproduktion. EFUD 78. Bilaga E.

SOU 1977:62, Allmänna energisystemstudier. EFUD 78. Bilaga F.

SOU 1978:17, Energi. (Energikommissionens huvudbetänkande.)

Statens Naturvårdsverk, 1977:

- Översiktlig kartläggning av landets vattentillgångar och vattenanvändning - ett led i det fortsatta riksplanearbetet - Områden, Befolkning. PM nr 828.
- Sjöar, vattendrag. PM nr 884.

Statens Institut för Byggnadsforskning:

- 1977, Kommunal planering för hushållning och försörjning med energi.
- 1978, Klimatmätningar och klimatdata för forskningsändamål. Meddelande/bulletin M 78:2.

Statens råd för byggnadsforskning:

- Verksamhetsplan 1977 II.
- Mall för rapportering av solhus. D 1:1977.

- Planering och energihushållning i kommunerna. G 12:1978.
- Databank för Gävle. EPD-projekt. R 52:1978.
- Planering och energihushållning. Programarbete för ledningsgruppen, 1978.

Svensk Lantmäteritidskrift, 1977:3, Fjärranalys för fysisk planering.

Sveriges Geologiska Undersökning, 1977, Grundvatten-tillgången i Sverige.

Södergård, B, 1976, Vindkraftboken.

Taesler, R, 1972, Klimatdata för Sverige. SIB T 2:1972.

The Energy Management Journal. Vol I, Iss. II, Alternative Architecture, 1977.

Town and Country Planning, 1977, Vol 45, No 2, March. Planning for energy.

Transportforskningsdelegationen, 1977:6, Telekommunikationer, Transporter, Energi.

Wenolta, C, 1977, Community Leaders Workshop on Solar Energy Assessment. (Department of Energy.)

Wettermark, G, Carlsson, B, Stymme, H, 1978, Lagring av värme, En översikt över metoder och möjligheter. (BFR.) R 70:1978.

Viberg, L, 1977, Fjärranalys för fysisk planering. (BFR.) T 13:1977.

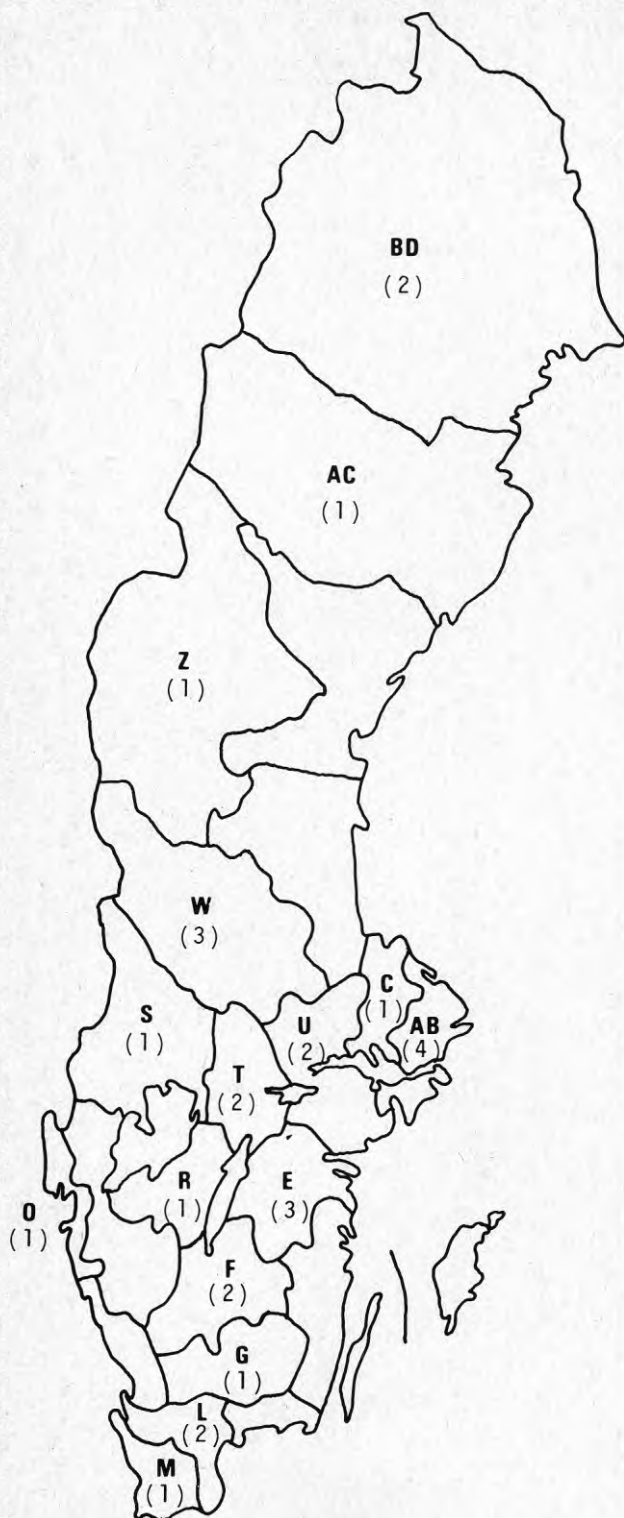
Widegren, K, 1977, Möjlig användning av solfångare i befintlig stadsbebyggelse. (BFR.) R 86:1977.

Wilson, C, 1977, Renewable energy sources and a conservation economy. Ecologist, Vol 7, No 7, Aug/Sept. 1977.

VVS nr 12, 1976, Tema: Kommunal energiplanering.

VVS nr 6-7, 1977, SEAS, Skandinaviska solenergiföreningen.

VVS nr 10, 1978, Solfångare i fjärrvärmesystem.



Stockholms län:

Järfälla
Lidingö
Solna
Täby

Uppsala län:

Östhammar

Östergötlands län:

Mjölby
Valdemarsvik
Ydre

Jönköpings län:

Nässjö
Sävsjö

Kronobergs län:

Tingsryd

Kristianstads län:

Båstad
Simrishamn

Malmöhus län:

Eslöv

Göteborgs län:

Partille

Skaraborgs län:

Götene

Värmlands län:

Kil

Örebro län:

Hällefors
Nora

Västmanlands län:

Arboga
Kungsör

Kopparbergs län:

Gagnef
Hedemora
Älvdalen

Jämtlands län:

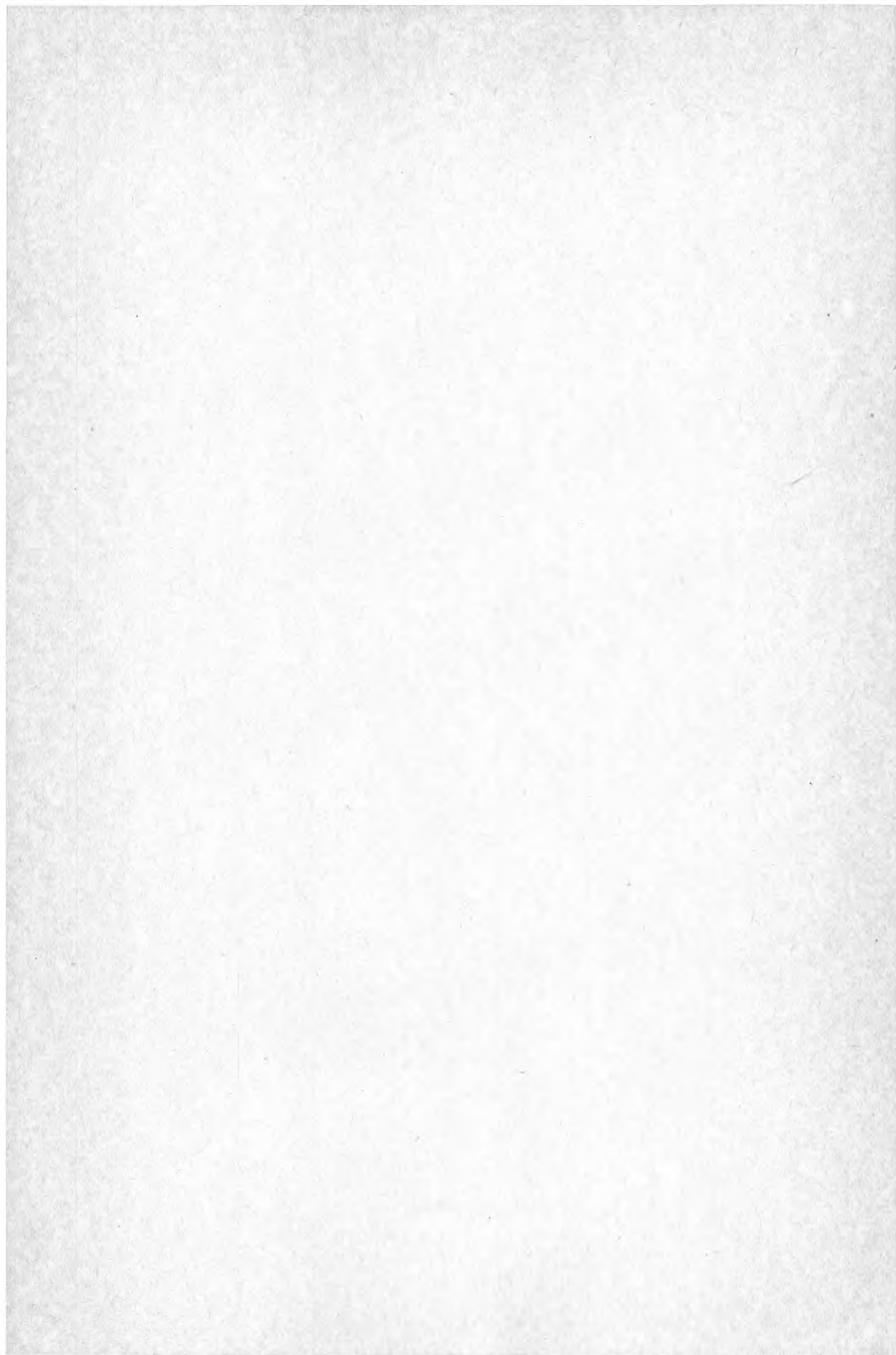
Ström

Västerbottens län:

Vindeln

Norrbottnens län:

Boden
Luleå



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 780080-9
från Statens råd för byggnadsforskning till Nordiska
institutet för samhällsplanering, Stockholm**

R13:1979

ISBN 91-540-2976-7

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6600913

**Abonnemangsgrupp:
X. Samhällsplanering**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst
Box 1403
111 84 Stockholm**

Cirkapris: 15 kr exkl moms